



TITLE:

# 蚕の食性に関与する桑葉中の成分に関する研究( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

内藤, 謙一

---

CITATION:

内藤, 謙一. 蚕の食性に関与する桑葉中の成分に関する研究. 京都大学, 1962, 農学博士

ISSUE DATE:

1962-09-25

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/210955>

RIGHT:

氏 名	内 藤 謙 一 ない とう けん いち
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 9 号
学位授与の日付	昭 和 37 年 9 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	蚕の食性に関與する桑葉中の成分に関する研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 小野寺幸之進 教 授 舘 勇 教 授 三井 哲夫

### 論 文 内 容 の 要 旨

蚕の摂食機構に関与する因子として (1) 誘引因子 (attractant), (2) 嚙咬因子 (biting factor), (3) 嚥下因子 (swallowing factor) の三つが必要であることは著者らによって近年明らかにされたが、これらの因子は桑葉中に存在する化学的物質として追求することができる。著者は桑葉成分を追求して種々の物質を単離、確認し、それらの物質について蟻蚕による摂食試験を行なって上記の三因子の化学的実体を決定することに成功した。

まず桑葉をそれぞれエーテルおよび水抽出した結果、attractant と biting factor とはエーテル可溶区分に、また biting factor の他の一つは水可溶区分に、さらに swallowing factor は抽出残渣に存在することを見出した。各区分について確認あるいは推定した物質は次のごとくである。

#### I エーテル可溶部の検索

##### (1) 精 油

桑葉の精油成分については、すでに武居氏らによって青葉アルコール、青葉アルデヒド等の単離が報告されているが、著者はこの区分を詳細に検索したところ、その主成分は中性部に存在し、しかも強力な誘引力を示すことを知った。桑葉 20.3Kg より分画操作の後、油状物質 0.98g をえたが、この物質は強く蚕を誘引した。ガスクロマトグラフ法によって検策の結果、シトラール、リナロール、リナリルアセテート、ターピニルアセテートおよび  $\beta$ -ピネンの存在を推定した。

##### (2) $\beta$ -シトステロール

桑葉 4.5Kg からえたエーテル可溶物をアルミナカラムのクロマトグラフ法によって分画し、約 0.7g の結晶 (m.p. 139~140°) をえて、これは  $\beta$ -シトステロールであることを同定した。この物質を用いて摂食試験を行なったところ、これは biting factor であって、機械的な刺戟物として必須であることが明らかとなった。

##### (3) セスキテルペン・ケトンおよびアルコール

$\beta$ -シトステロール単離の際の他のフラクションからセスキテルペン系ケトン化合物を単離したが、この物質は蚕の食性とは直接関係がなかった。また桑葉精油区分の中性部の高沸点部 (b. p. 300° 以上) からセスキテルペンアルコールをえたが、これは蚕に対して強い誘引性を示さなかった。

(4) パルミチン酸およびそのエチルエステル

桑葉の精油区分の副生物としてパルミチン酸を単離した。さらに桑葉のメタノール抽出区分からパルミチン酸エチルエステルを単離した。桑葉成分としては初めての例であるが、これらの物質は蚕の食性とは関係がなかった。

(5) オクタコサノール

$\beta$ -シトステロールを分離した際、アルミナによるカラムクロマトグラフィーの一区分にオクタコサノールの結晶を微量にえた。この物質と蚕の食性との関係は未決定である。

(6) ヘントリアコンタン

桑葉のエーテル抽出物から炭化水素としてヘントリアコンタンを単離したが、この物質は蚕の食性とは関係がなかった。

## II 水可溶部

(1) ミオイノシトール

桑葉の冷水可溶成分は蚕の食性と重要な関係をもっていて、この区分を欠くと蚕は完全には摂食しない。

桑葉粉末 (200g) をはじめエーテルで抽出し、その残部をアセトンおよび50%アセトンで交互に抽出し、抽出液をシリカゲルに吸着させた後、さらに数段の精製操作を経て、m.p. 225~226° の結晶 0.28g をえた。この物質はミオイノシトールであることを確認し、摂食試験によって蚕の食性上 swallowing factor としての作用をもつ必須物質であることを明らかにした。

(2) アルギニン配糖体

桑葉の水抽出物のうち、中性において塩基性酢酸鉛によって沈殿する部分をクロマトパイルを用いて分離し、さらにペーパークロマトグラフ法によってアルギニン-D-グルコサイドを確認し、一方合成によって証明した。この物質は蚕の食性とは無関係である。

(3) フマル酸

桑葉粉末 (1.1Kg) のメタノール抽出液から数段階の精製操作を経て 0.13g のフマル酸の結晶を単離した。桑葉からの単離は初めての例である。この物質は蚕に対しては有害であると考えられ、またいわゆる黄葉ではフマル酸の含量は正常葉の約10倍に達する。

(4) クマリン系蛍光物質

桑葉のメタノール抽出液の塩基性酢酸鉛で沈殿する区分から蛍光物質を結晶 (m.p. 77~80°) として単離したが、この物質はクマリン系化合物であった。クマリン化合物は一般にはげしい生理作用をもっているが、桑葉中にきわめて微量に存在することから、蚕の摂食作用と何らかの関係をもつことが推定される。

なお桑葉中のアントシアンの一つであるイソケルシトリンは水溶性 biting factor の一つであることを証明するとともに、swallowing factor の化学的実体はセルロースであることを明らかにした。

## 論文審査の結果の要旨

蚕は単食性昆虫の典型的なものであるが、この食性に関連して蚕が桑のみを選択する機構を明らかにすることは生化学的に興味ある問題である。単食性昆虫が特殊な植物を選択する要因としては一般に化学的要因が決定的であると考えられている。蚕を桑以外の植物で飼育した例としてはチサを用いて累代飼育した研究があるが、詳細はわかっていない。

著者は蚕の食性の研究グループの主動的研究者として蚕の食性を化学的立場から明らかにするため、まず蚕の食性は桑葉中の特殊な刺激物質によるという想定のもとに研究に着手し、蚕の摂食性を栄養と切りはなして追究していった。その結果、蚕の摂食機構として、蚕はまず桑葉中の attractant によって誘引され、ついで桑葉中の biting factor によって咬みはじめ、最後に swallowing factor の存在によって食べた物質が体内に入り、こうして蚕は連続的に摂食をつづけるという機構を明らかにした。

著者はこの機構の裏付けのため桑葉成分を詳細に追求し、多数の化合物を証明あるいは単離し、それらうち蚕の摂食機構に関与する化合物を決定したのである。

すなわち attractant としてシトラール、リナロール、リナリールアセテート、およびターピニールアセテート等のテルペン類を証明し、また biting factor としては  $\beta$ -シトステロールを決定した。この化合物は蚕の摂食機構の中心的役割を受持つ物質である。Swallowing factor としては大部分セルロースの作用に基づくことを明らかにした。

さらに摂食の補助的因子としてミオイノシトールおよびショ糖を単離した。またイソケルシトリンも biting factor として  $\beta$ -シトステロールの協力因子であることをも明らかにしている。

著者によって桑葉から単離あるいは証明された物質はいずれも既知化合物であったが、これらの三つの因子がそろえば蚕は桑と同様に他の物質を摂食する。こうして著者は大豆粉にこれらの三因子を添加した人工飼料を用いて蚕の飼育に成功している。

以上のように本研究は蚕の摂食機構を桑葉に見出される化合物によって明快に説明したもので、この分野における決定的な業績であって、生化学上貢献するところきわめて大きい。

よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。